

# 대한민국 특허청

## KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

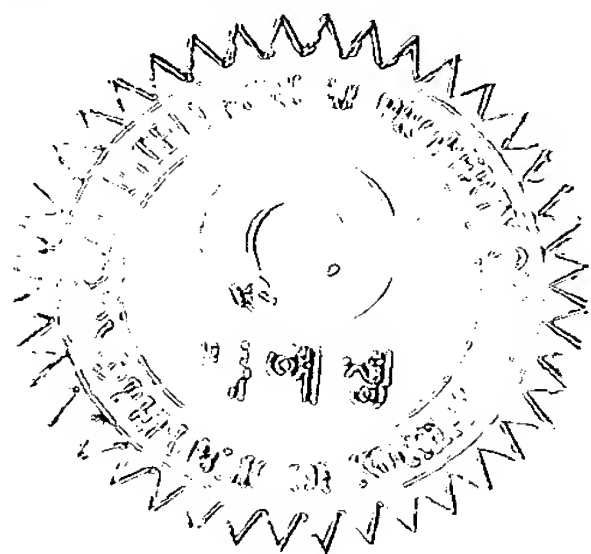
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0044084  
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 07월 26일  
Date of Application JUL 26, 2002

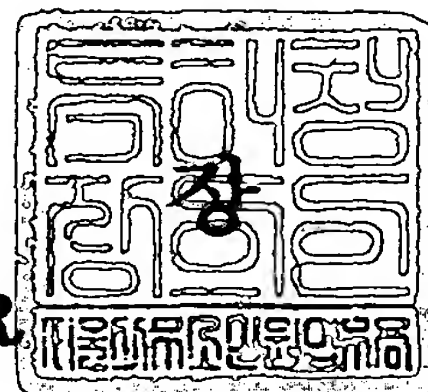
출원인 : 동부전자 주식회사  
Applicant(s) DONGBU ELECTRONICS CO., LTD.



2003    07    18    일  
          년    월    일

특    허    청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2002.07.26
【발명의 명칭】	알에프 반도체소자 제조방법
【발명의 영문명칭】	Method for fabricating RF semiconductor device
【출원인】	
【명칭】	동부전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-106725-7
【대리인】	
【성명】	강성배
【대리인코드】	9-1999-000101-3
【포괄위임등록번호】	2001-050901-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이용근
【성명의 영문표기】	LEE, Yong Geun
【주민등록번호】	680301-1890111
【우편번호】	369-904
【주소】	충청북도 음성군 금왕읍 무극리 두진 아파트 101동 1201호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 강성배 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	12 면                      29,000 원
【가산출원료】	0 면                         0 원
【우선권주장료】	0 건                         0 원
【심사청구료】	2 항                         173,000 원
【합계】	202,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 반도체소자의 제조방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 RF 반도체 소자의 제조방법은, 반도체기판내에 활성영역과 소자분리영역을 한정하는 트렌치 소자분리막을 형성하는 단계; 상기 반도체기판의 활성영역내에 게이트라인을 형성 하는 단계; 상기 게이트 라인을 포함한 반도체기판상에 층간절연막을 형성하는 단계 ; 상기 층간절연막내에 콘택홀을 형성하는 단계; 상기 콘택홀내에 콘택플러그를 형성하는 단계; 및 상기 콘택 플러그와 접촉하는 도전층패턴을 형성하는 단계를 포함하여 구성되며, 게이트와 기판간에 존재하는 기생 캐패시터와 게이트저항을 동시에 줄일 수 있는 것이다.

**【대표도】**

도 3

**【명세서】****【발명의 명칭】**

알에프 반도체소자 제조방법{Method for fabricating RF semiconductor device}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 종래기술에 따른 RF 반도체소자의 제조방법을 설명하기 위한 소자의 레이아웃도.

도 2a 및 도 2b는 종래기술에 따른 RF 반도체소자의 제조방법을 설명하기 위한 공정단면도로서, 도 2a는 도1의 IIa-IIa선에 따른 단면도이고, 도 2b는 IIb -IIb선에 따른 단면도.

도 3은 본 발명에 따른 RF 반도체소자의 제조방법을 설명하기 위한 소자의 레이아웃도.

도 4a 및 도 4b는 본 발명에 따른 RF 반도체소자의 제조방법을 설명하기 위한 공정단면도로서, 도 4a는 도1의 IVa-IVa선에 따른 단면도이고, 도 4b는 IVb -IVb선에 따른 단면도.

**[도면부호의설명]**

31 : 반도체기판      33 : 트렌치소자분리막

35 : 게이트라인      37 : 층간절연막

39 : 콘택홀      41 : 콘택플러그

43 : 도전층패턴

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <10> 본 발명은 반도체소자의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 기생캐패시터와 게이트저항을 줄이기 위한 RF 반도체소자의 제조방법에 관한 것이다.
- <11> 반도체소자중에서 RF 소자들로는 트랜지스터, 인덕터, 캐패시터, 버랙터 등이 주로 쓰인다.
- <12> RF 소자를 원가가 저렴한 실리콘으로 제작하려는 움직임이 최근에 두드러진다. 그러나, 상기 소자들을 실리콘에서 제조하면 소자특성에 많은 제약이 따르며, 특성 저하가 초래된다.
- <13> 특히, MOSFET는 고주파에서 동작하는 RF 회로에 적용하려면 동작주파수( $F_t$ ,  $F_{max}$ )를 증가시키는 것이 필수적이다.
- <14> MOS FET 의 이들 동작주파수를 결정하는 요인들은 게이트와 기판간에 존재하는 기생 캐패시턴스( $C_{gb}$ )와 게이트라인의 저항등이다.
- <15> 반도체제조공정중 RF용 MOSFET를 제조하는데 있어서 구조적으로 큰 전류 즉, 큰 GM을 요구하게 된다. 이는 필수적으로 게이트폭(gate width)을 늘릴 수밖에 없다.
- <16> 이러한 관점에서, 종래기술에 따른 RF 반도체소자의 제조방법을 도 1 및 도 2를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- <17> 도 1은 종래기술에 따른 RF 반도체소자의 제조방법을 설명하기 위한 소자의 레이아웃도이다.

- <18> 도 2a 및 도 2b는 종래기술에 따른 RF 반도체소자의 제조방법을 설명하기 위한 공정단면도로서, 도 2a는 도1의 IIa-IIa선에 따른 단면도이고, 도 2b는 IIb-IIb선에 따른 단면도이다.
- <19> 종래기술에 따른 RF 반도체소자의 레이아웃도에 대해 설명하면, 도 1에 도시된 바와같이, 활성영역(10)상에 게이트라인(15)이 상하로 길게 연장되어 형성되어 있고, 상기 게이트라인(15)사이에는 일정 간격을 두고 다수개의 콘택홀(19)이 형성되어 있다. 여기서, 상기 게이트라인(15)의 일부분은, 도 1의 A와 같이, 활성영역(10)을 넘어 소자분리 영역상에 걸쳐 형성되어 있다. 또한, 소자분리영역상에 걸쳐 형성된 게이트라인(15)부분 아래에도 콘택홀(19)이 형성되어 있다.
- <20> 한편, 종래기술에 따른 RF 반도체소자의 제조방법은, 도 2a에 도시된 바와같이, 반도체기판(11)내에 트렌치소자분리막(13)을 형성한후 반도체기판(11)상에 게이트라인(15)을 형성한다.
- <21> 그다음, 상기 게이트라인(15)을 포함한 반도체기판(11)상에 층간절연막(17)을 형성한후 이를 선택적으로 패터닝하여 상기 반도체기판(11)과 게이트라인(15)을 노출시키는 콘택홀(19)을 형성한다.
- <22> 이어서, 상기 콘택홀(19)을 포함한 층간절연막(17)상에 도전성 물질층을 증착한후 이를 평탄화시켜 콘택플러그(21)를 형성한다.
- <23> 그다음, 상기 전체 구조의 상면에 도전성 물질층을 증착한후 이를 선택적으로 패터닝하여 상기 콘택플러그(21)에 접촉하는 도전층패턴(23)을 형성한다.

<24> 한편, 도 2b에 도시된 바와같이, 상기 게이트라인(15)이 상기 활성영역(10)을 넘어 소자분리막(13)까지 걸쳐 형성되어 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<25> 종래 대부분의 RF용 MOSFET는 큰 폭의 게이트를 사용하게 되는데, 이럴 경우 도 1 및 도 2a에서와 같이 소자분리영역상에 콘택을 위한 게이트폴리의 프린지(fringe)가 길게 나오게 된다.

<26> 또한, 이런 구조에서, 도 2b에 도시된 바와같이, 소자분리막과 게이트 폴리가 중첩되는 부분이 많아 게이트 폴리와 기판간에 "C"와 같은 기생 캐패시터( $C_{gb}$ )성분이 커지게 된다.

<27> 따라서, RF MOSFET의 중요 매개변수중의 하나인 동작주파수( $F_t$ )와 기생캐패시터간에는 함수관계가 있으므로  $F_t$ 에 직접적인 영향을 미친다. 특히, 폭을 키우기 위해 게이트 핑거(finger)수를 수개 ~ 수십개로 늘리게 되는데, 이러한 경우  $C_{gb}$ 는 N배가 되어 더욱 커지게 된다.

<28> 이에 본 발명은 상기 종래기술의 제반 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 게이트와 기판간에 존재하는 기생 캐패시터와 게이트저항을 동시에 줄일 수 있는 RF 반도체소자의 제조방법을 제공함에 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<29> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 RF 반도체소자의 제조방법은, 반도체기판내에 활성영역과 소자분리영역을 한정하는 트렌치소자분리막을 형성하는 단계; 상기 반도체기판의 활성영역내에 게이트라인을 형성하는 단계; 상기 게이트 라인을 포함한 반도체

기판상에 층간절연막을 형성하는 단계; 상기 층간절연막내에 콘택홀을 형성하는 단계;  
상기 콘택홀내에 콘택플러그를 형성하는 단계; 및 상기 콘택 플러그와 접촉하는 도전층  
패턴을 형성하는 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

<30> (실시예)

<31> 이하, 본 발명에 따른 RF 반도체소자의 제조방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세히  
설명한다.

<32> 도 3은 본 발명에 따른 RF 반도체소자의 제조방법을 설명하기 위한 소자의 레이아웃  
도이다.

<33> 도 4a 및 도 4b는 본 발명에 따른 RF 반도체소자의 제조방법을 설명하기 위한 공정  
단면도로서, 도 4a는 도1의 IVa-IVa선에 따른 단면도이고, 도 4b는 IVb -IVb선에 따른  
단면도이다.

<34> 본 발명에 따른 RF 반도체소자의 레이아웃도에 대해 설명하면, 도 3에 도시된 바와  
같이, 활성영역(30)상에 게이트라인(35)이 일정간격을 두고 길이방향을 따라 배열되어  
있고, 이들 게이트라인(35)사이에 다수개의 콘택홀(39)이 일정 간격을 두고 형성되어 있  
다. 여기서, 상기 다수개의 콘택홀(39)은 활성영역(30)내에만 형성되어 있다.

<35> 한편, 본 발명에 따른 RF 반도체소자의 제조방법은, 도 4a에 도시된 바와같이, 반  
도체기판(31)내에 트렌치소자분리막(33)을 형성한후 반도체기판(31)상에 게이트라인(미  
도시)을 형성한다. 이때, 도 4a의 "B"에서와 같이, 종래와 같은 게이트라인(미도시)은  
소자분리막상에 형성되지 않는다.



- <36>       그다음, 상기 게이트라인(미도시)을 포함한 반도체기판(31)상에 층간 절연막 (37)을 형성한후 이를 선택적으로 패터닝하여 상기 반도체기판(31)과 게이트라인 (35)을 노출시키는 콘택홀(39)을 형성한다. 이때, 상기 콘택홀(39)은 활성영역(30)내에만 형성된다.
- <37>       이어서, 상기 콘택홀(39)을 포함한 층간절연막(37)상에 도전성 물질층을 증착한후 이를 평탄화시켜 콘택플러그(41)를 형성한다.
- <38>       그다음, 상기 전체 구조의 상면에 도전성 물질층을 증착한후 이를 선택적으로 패터닝하여 상기 콘택플러그(41)에 접촉하는 도전층패턴(43)을 형성한다.
- <39>       한편, 도 4b에 도시된 바와같이, 상기 게이트라인(35)이 상기 활성영역(30)내에만 형성되어 있고, 상기 게이트라인(35)아래에 콘택홀(39)이 형성되어 있으며, 그 내부에 콘택플러그(41)가 채워져 상기 도전층패턴(43)과 연결되어 있다.

#### 【발명의 효과】

- <40>       상기에서 설명한 바와같이, 본 발명에 따른 RF 반도체소자의 제조방법에 의하면, 도 3에서와같이, RF MOSFET의 레이아웃도 및 설계시에 종래의 도 1의 "A"에서와 같은 트랜치소자분리막상의 프린지(fringe) 부분을 제거한다. 이 부분은 게이트 핀거(finger)당 하나씩 존재하므로 N개의 핀거(finger)를 사용할 경우 " $N \times C_{gb}$ "의 기생 캐패시터 성분을 감소시키는 효과를 나타낼 수가 있다.
- <41>       또한, 본 발명에서는, 게이트라인이 소자분리영역과 거의 중첩되어 있지 않기 때문에, "D"와 같이, 게이트 폴리과 기판간의 기생캐패시터 성분을 제거하고 게이트 저항을 낮추므로써 특히, RF 소자의 특성을 결정하는 파라미터인  $F_t$ 를 향상시킬 수 있다.

<42>        한편, 본 발명은 상술한 특정의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에  
서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식  
을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능할 것이다.

**【특허 청구범위】****【청구항 1】**

반도체기판내에 활성영역과 소자분리영역을 한정하는 트렌치소자분리막을 형성하는 단계;

상기 반도체기판의 활성영역내에 게이트라인을 형성하는 단계;

상기 게이트라인을 포함한 반도체기판상에 층간절연막을 형성하는 단계;

상기 층간절연막내에 콘택홀을 형성하는 단계;

상기 콘택홀내에 콘택플러그를 형성하는 단계; 및

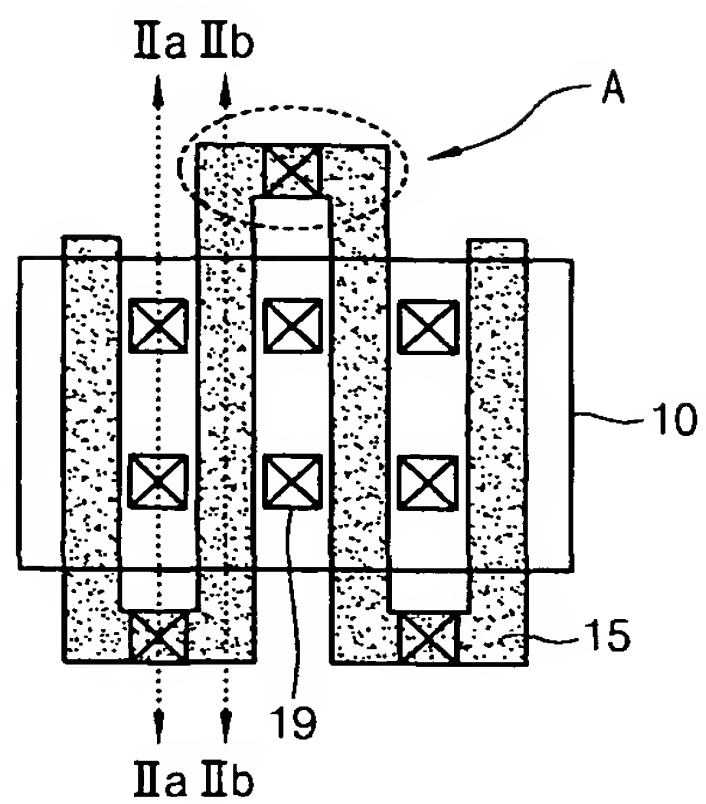
상기 콘택플러그와 접촉하는 도전층패턴을 형성하는 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로하는 RF 반도체소자의 제조방법.

**【청구항 2】**

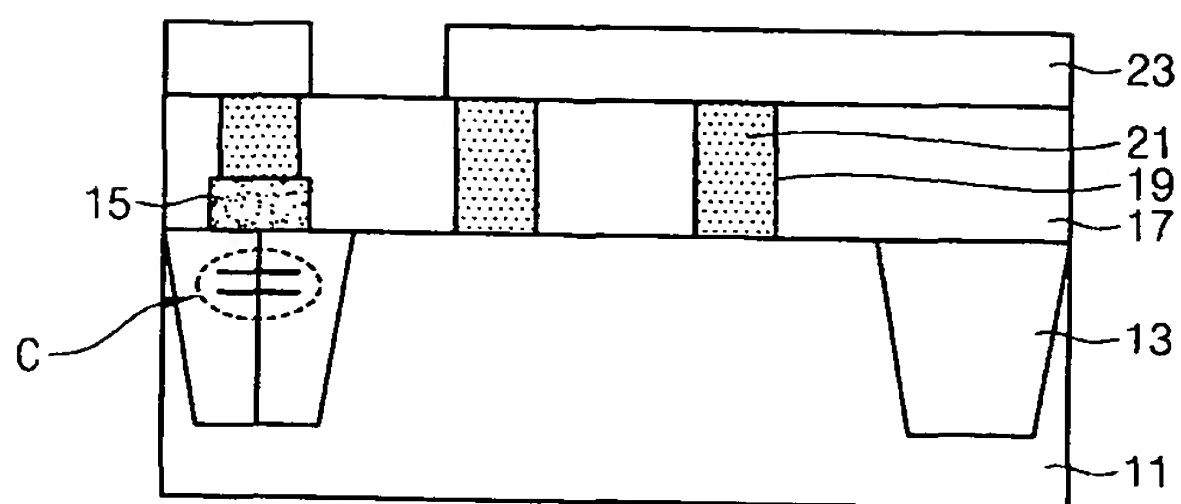
제1항에 있어서, 상기 게이트라인은 활성영역이외의 소자분리영역내에서 연결되어 있지 않는 것을 특징으로하는 RF 반도체소자의 제조방법.

【도면】

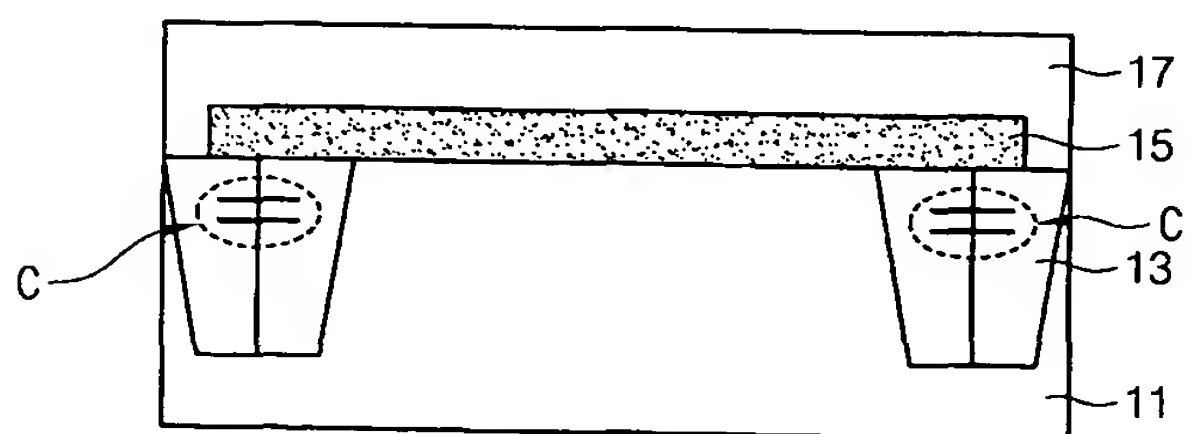
【도 1】



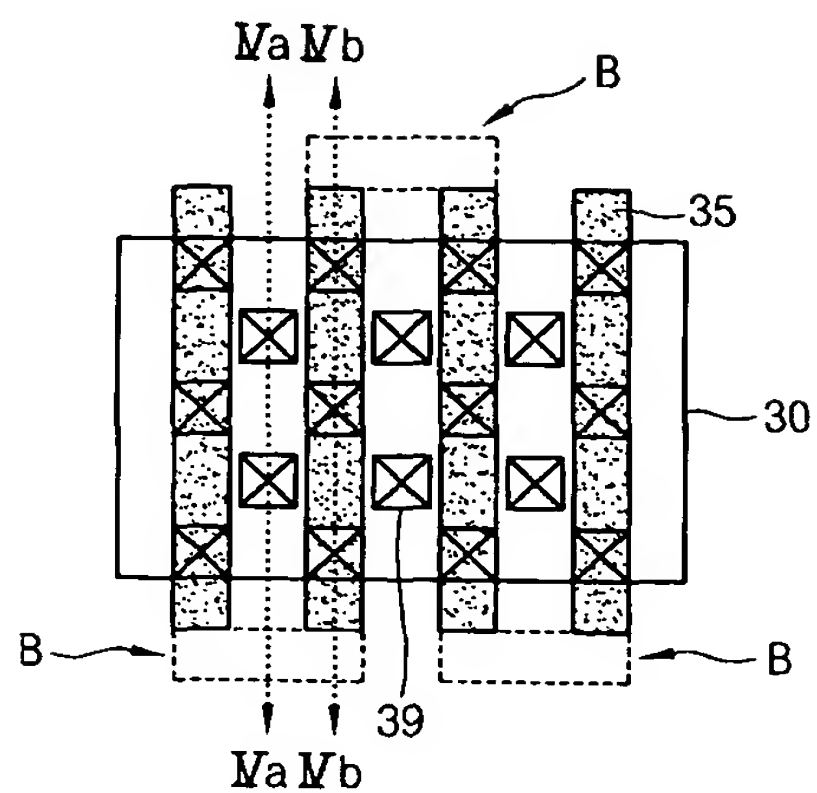
【도 2a】



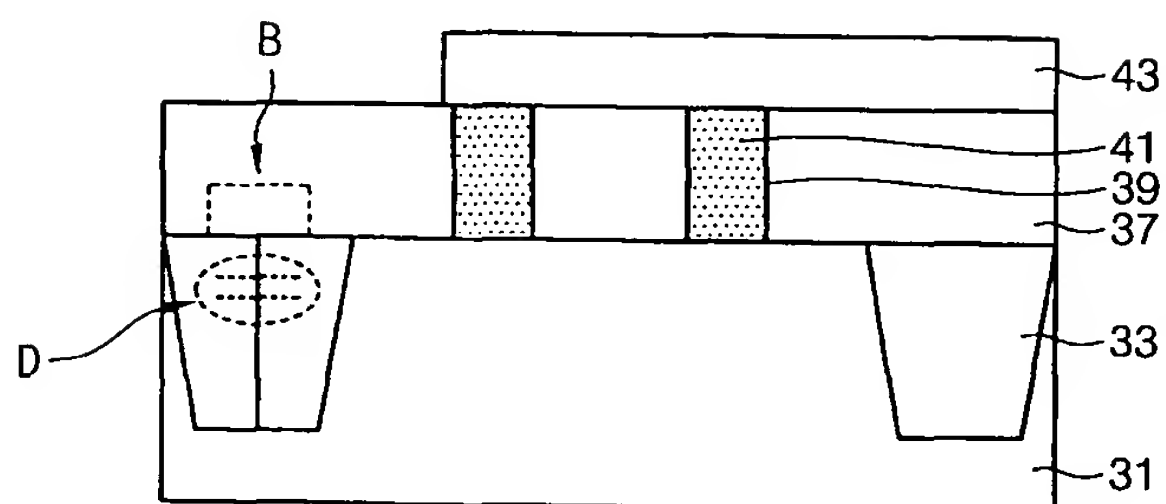
【도 2b】



【도 3】



【도 4a】



【도 4b】

